

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 01 079.3
Anmeldetag: 14. Januar 2003
Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
80333 München/DE
Bezeichnung: Flächige Anordnung von Permanentmagneten
IPC: H 02 K 1/28

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, which appears to be "WALLNER", is written over a stylized, curved line that serves as a flourish or underline for the signature.

Wallner

Beschreibung**Flächige Anordnung von Permanentmagneten**

5 Die Erfindung betrifft eine flächige Anordnung von Permanentmagneten und deren Verwendung bei permanenterregten Synchronmotor.

10 Ein Standardläufer eines permanentmagneterregten Synchronmaschine besteht aus einem magnetflussleitendem Teil im Innern des Standardläufers, den Permanentmagneten und einer Vorrichtung zur Aufnahme der Fliehkräfte, in der Regel einer Banda-
ge. Bisher wurden die Läuferpakete aufwendig bandagiert und als geblechtes Läufermagneteinheit auf Wellen montiert. Das
15 führte zu einer Vielzahl von Läuferausführungen im Bezug auf Achslochdurchmesser, Baulänge usw. der verschiedensten permanenterregten Synchronmaschinen.

20 Um die Vielzahl der Läufermagneteinheiten zu reduzieren werden gemäß der JP 11 07 040 1A einzelne Permanentmagnete direkt auf eine Welle aufgebracht. Dies erfordert einen erhöhten Montageaufwand beim Kunden vor Ort.

25 Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, Permanentmagnete derart anzurichten und einen Läufereinheit einer Syn-
chronmaschine zu schaffen, dass der Aufwand beim Kunden mini-
miert und die Herstellung von Läufern vereinfacht wird.

30 Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch eine Anordnung nach Anspruch 1 und einen permanenterregte Synchronmaschine nach Anspruch 6.

35 Die erfindungsgemäße Anordnung gestattet eine Vorfertigung, die dem Kunden ermöglicht in einfacher Art und Weise einen Läufer einer permanenterregten Synchronmaschine zu schaffen, in dem die Anordnung z.B. auf eine Hohlwelle aufgebracht und dort mit geeigneten Mitteln fixiert wird. Dabei kann die An-

ordnung aufgeschrumpft werden oder aber auch stoff- und/oder formschlüssig angebracht sein. Ein Formschluss ist insbesondere dann geeignet, wenn es sich nur um einzelne Module handelt die in Umfangsrichtung angeordnet sind und sich in axialer Richtung erstrecken.

Besonders vorteilhaft ist es die Permanentmagnete zwischen zwei Trägermaterialien insbesondere dünnen Hülsen zu positionieren. Dabei ist das Trägermaterial in Richtung Luftspalt amagnetischem, insbesondere Materialien mit Kohlefaseranteilen beispielsweise CFK um auch die Fliehkräfte aufnehmen zu können. Das Trägermaterial der inneren Hülse ist aus weichmagnetischem Material. Vorteilhafter Weise sind dabei die Wandstärken sehr viel dünner als die radiale Dicke der Permanentmagnete.

Einen vorteilhaften geometrischen Aufbau einer Läufereinheit stellen folgende Verhältnisse dar:

Radiale Dicke der Permanentmagneten: 3,5 mm:
Amagnetisches Trägermaterial (Bandage): 0,5 - 1,0 mm,
weichmagnetisches Material: 0,5 mm.

Die Anordnung kann zusätzlich mit geeignetem Materialien vergossen werden, um so die Fixierung der Anordnung an der Welle zu verbessern. Der magnetische Rückfluss der Permanentmagnete erfolgt über die Welle.

Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Anordnungen ist es möglich, z.B. verschiedene Werkzeugmaschinenwellen direkt mit den Anordnungen modulartig zu bestücken, was den Einsatz und den Aufbau von Läuferpaketen überflüssig macht. Durch die einzelnen Anordnungen lassen sich somit Einheiten schaffen, die modular zu einer gewünschten Baulänge zusammensetzbare sind.

35

In vorteilhafter Weise werden durch formschlüssige Verbindungen der Anordnung mit der Welle auch Varianten möglich. Durch

Einsatz geeigneter Materialien lassen sich die gewünschten Einsatzgebiete bezüglich ihrer höchsten Drehzahl optimieren.

Die einzelnen Anordnungen können dabei unterschiedlich aufgebaut sein. Durch eine exakte Hintereinanderreihung gleichartiger Permanentmagnete besteht die Möglichkeit, dass die Permanentmagnete über ihre Zwischenräume flexibel dem Wellendurchmesser angepasst werden können. Falls die Permanentmagnete versetzt über ihre axiale Länge angeordnet sein sollten, ermöglicht dies eine Polschrägung, so dass Rastmomente der permanenterregten Synchronmaschine reduziert werden.

Die Permanentmagnete sind aufgrund wirtschaftlicher Erwägungen im Normalfall quaderförmig ausgeführt. Ebenso ist es aber auch möglich andere Formen zu realisieren. Mit Permanentmagnete mit einer leicht konischen Form ist es möglich, eine Anpassung an einen vorgegebenen Wellenradius zu erhalten.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gemäß Merkmal der Unteransprüche werden im folgenden anhand schematisch dargestellte Ausführungsbeispiele in der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 bis 4 zeigen Anordnungen von Permanentmagneten, FIG 5 bis 8 zeigen eine Welle, die mit erfundungsgemäßen Anordnungen versehen ist.

FIG 1 zeigt ein erfundungsgemäße Anordnung 3 mit im Wesentlichen quaderförmigen Permanentmagneten 1, die in einen Verguss 2 gebettet sind, der sich sandwichartig zwischen zwei unterschiedlichen Trägermaterialien 6 und 7 angeordnet. Dabei ist das Trägermaterial 6 aus amagnetischem und das Trägermaterial 7 aus weichmagnetischem Werkstoff. Der Verguss 2 dient dabei der zusätzlichen Stabilisierung der Anordnung 3. Ohne Verguss 2 sind die Permanentmagnete 1 zumindest an einem Trägermaterial 6 oder 7 vorzugsweise durch einen Kleber fixiert. Die Anordnung 3 ist leicht konkav gebogen und weist an ihren En-

den formschlüssige Elemente 4 auf, die es ermöglichen, derartige Anordnungen 3 auf eine nicht näher dargestellte Welle vorzugsweise eine Hohlwelle in korrespondierenden Ausnehmungen einzusetzen. Die formschlüssigen Elemente 4 verlaufen da-
5 bei nicht notwendigerweise entlang der gesamten Anordnung 3. Die in FIG 1 gezeigte Anordnung kann ebenso als ebene Anordnung gemäß FIG 3 ausgeführt sein und somit bei Linearmotoren eingesetzt werden.

10 Es ist ebenso möglich gemäß FIG 3 nicht die gesamten Permanentmagnete 1 in einen Verguss 2 zwischen zwei Trägermaterialien 6, 7 einzubetten, sondern nur z.B. die obere Hälfte der
V
15 Permanentmagnete 1, die dem Luftspalt der elektrischen ma- schine zugewandt sind.

FIG 4 zeigt eine kreisförmige Anordnung von Permanentmagneten die zwischen zwei Trägermaterialien 6 und 7 angeordnet sind, wobei der Zwischenraum zwischen dem Permanentmagneten durch einen Verguss 2 ausgegossen ist. Diese hülsenförmige Anord-
20 nung nach FIG 4 wird auf eine Welle 4 geschrumpft, so dass sich ein Gebilde nach FIG 7 ergibt.

Gemäß FIG 5 werden Anordnungen gemäß FIG 1 auf eine Welle 4 durch schwabenschwanzartige Elemente 4 fixiert. Dies gestat-
25 tet eine einfache Montage der Anordnungen 3 beim Kunden auf
● eine Welle 4. Der magnetische Rückschluss findet über die Welle 4 statt.

In einem Längsschnitt gemäß FIG 6 wird die Welle 4 darge-
30 stellt mit einer Anordnung 3 die auf ein Trägermaterial 2 angebrachte Permanentmagnete 1 zeigt. Dabei ist die Welle als Hohlwelle ausgeführt, wie sie u.a. beim Werkzeugmaschinen und Antrieben elektrischer Bahnen auftritt.

35 Die dargestellten Ausführungsformen zeigen Permanentmagnete 1, bei denen eine gedachte Trennungslinie zwischen Nord- und Südpol parallel zum Luftspalt der elektrischen Maschine ver-

läuft. Es sind ebenso Permanentmagnete 1 in Flußkonzentrationsanordnung als Bestandteil einer erfindungsgemäßen Anordnung 3 gemäß FIG 8 vorstellbar. Dabei ist darauf zu achten, dass keine magnetischen Kurzschlüsse geschaffen werden.

Patentansprüche

- 5 1. Flächige Anordnung (3) von Permanentmagneten (1), die zu-
mindest auf einer Seite auf einem Trägermaterial (6,7) posi-
tioniert sind.
- 10 2. Flächige Anordnung nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, dass das Trägermaterial (6) weich-
magnetisch ist.
- 15 3. Flächige Anordnung (3) nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (7)
amagnetisch ist.
- 20 4. Flächige Anordnung (3) nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass sich die Permanentmagne-
ten (1) zwischen einem amagnetischen und einem weichmagneti-
schen Trägermaterial (6,7) befinden, sodass eine sandwichar-
tige Struktur vorliegt.
- 25 5. Flächige Anordnung (3) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Form der Anordnung (3) zumindest einem Teil eines zylin-
derförmigen Mantels entspricht, wobei die Permanentmagnete
Weise axial versetzt angeordnet sind.
- 30 6. Flächige Anordnung (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die An-
ordnung (3) flexibel ausgeführt ist derart, dass eine Art Ge-
lenkfunktion zwischen den Permanentmagneten (1) im Trägerma-
terial (6,7) vorhanden ist.
- 35 7. Flächige Anordnung (3) nach einem oder mehrerer der vor-
hergehende Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die radiale Dicke (d) der Permanentmagnete (1)

mindestens dem Zweifachen der Dicke des Trägermaterials (6,7) entspricht.

8. Permanenterregter Synchronmotor mit einem Läufer, da -
5 durch gekennzeichnet, dass der Läufer eine Anordnung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7 aufweist.

9. Permanenterregter Synchronmotor nach Anspruch 6, da -
10 durch gekennzeichnet, dass die Anordnung (3) auf eine Welle (4) aufgeschrumpft und/oder form- oder stoffschlüssig fixiert ist und somit eine Läufereinheit bildet.

15 10. Verwendung eines permanenterregten Synchronmotors nach Anspruch 6 bis 8 bei Synchronhohlwellenantrieben in Werkzeugmaschinen und elektrischen Triebfahrzeugen.

Zusammenfassung

Flächige Anordnung von Permanentmagneten

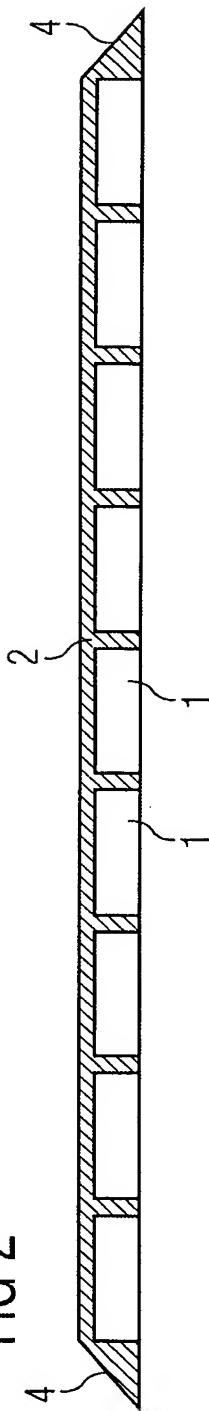
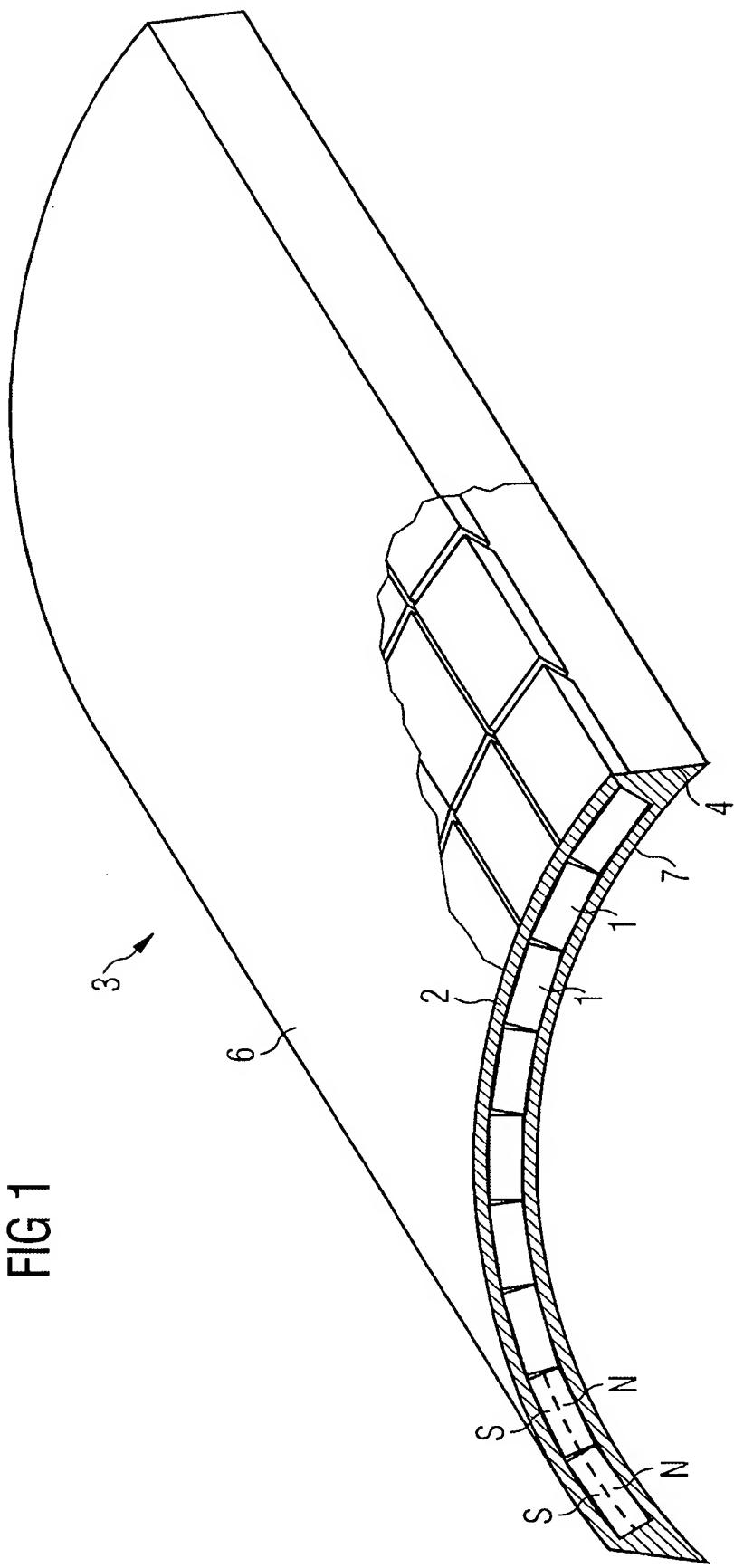
- 5 Um in einfacher Art und Weise eine Läufereinheit einer permanenterregten Synchronmaschine zu schaffen wird eine flächige Anordnung von Permanentmagneten insbesondere auf Hohlwellen fixiert, die zumindest auf einer Seite auf einem Trägermaterial (6,7) positioniert sind.

10

FIG 1

200217291

1/6



200217291

2/6

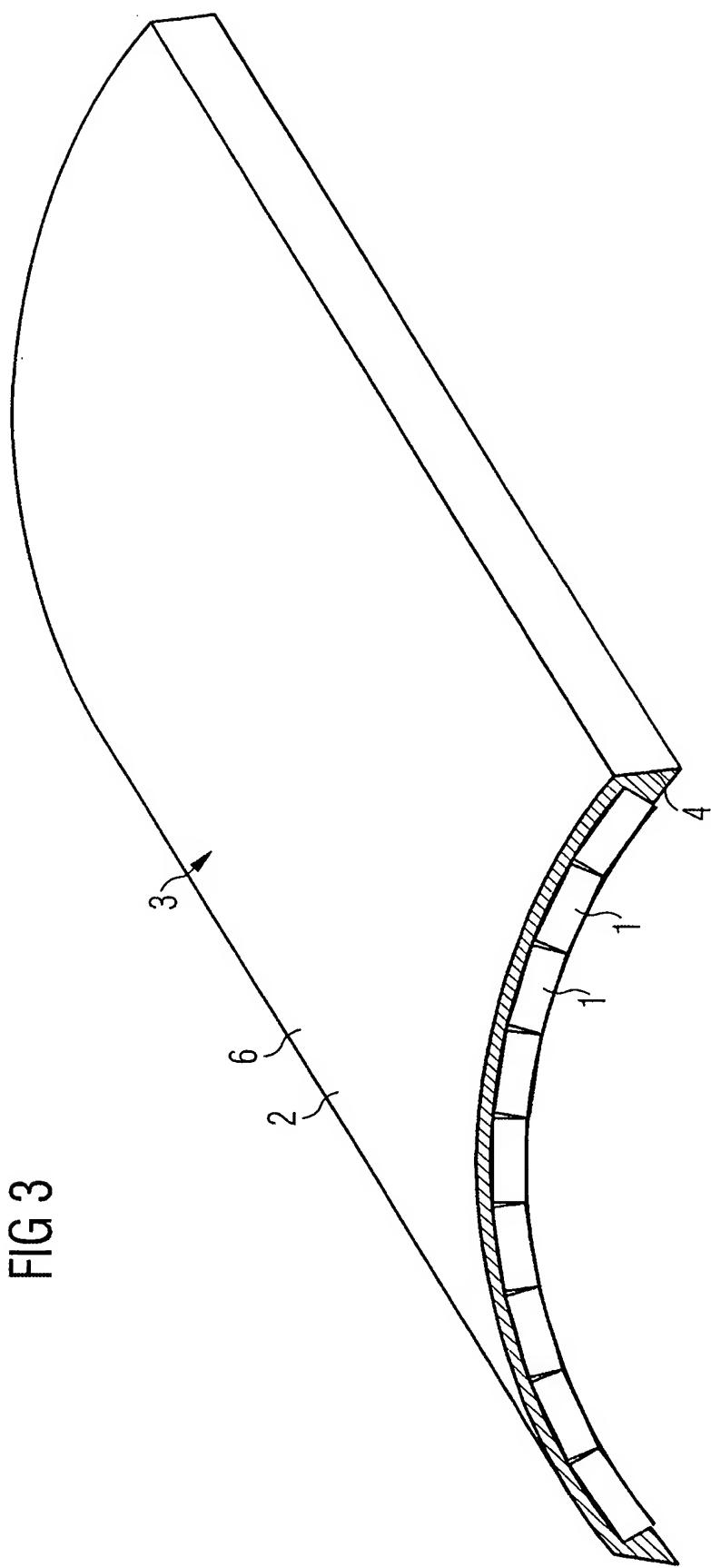
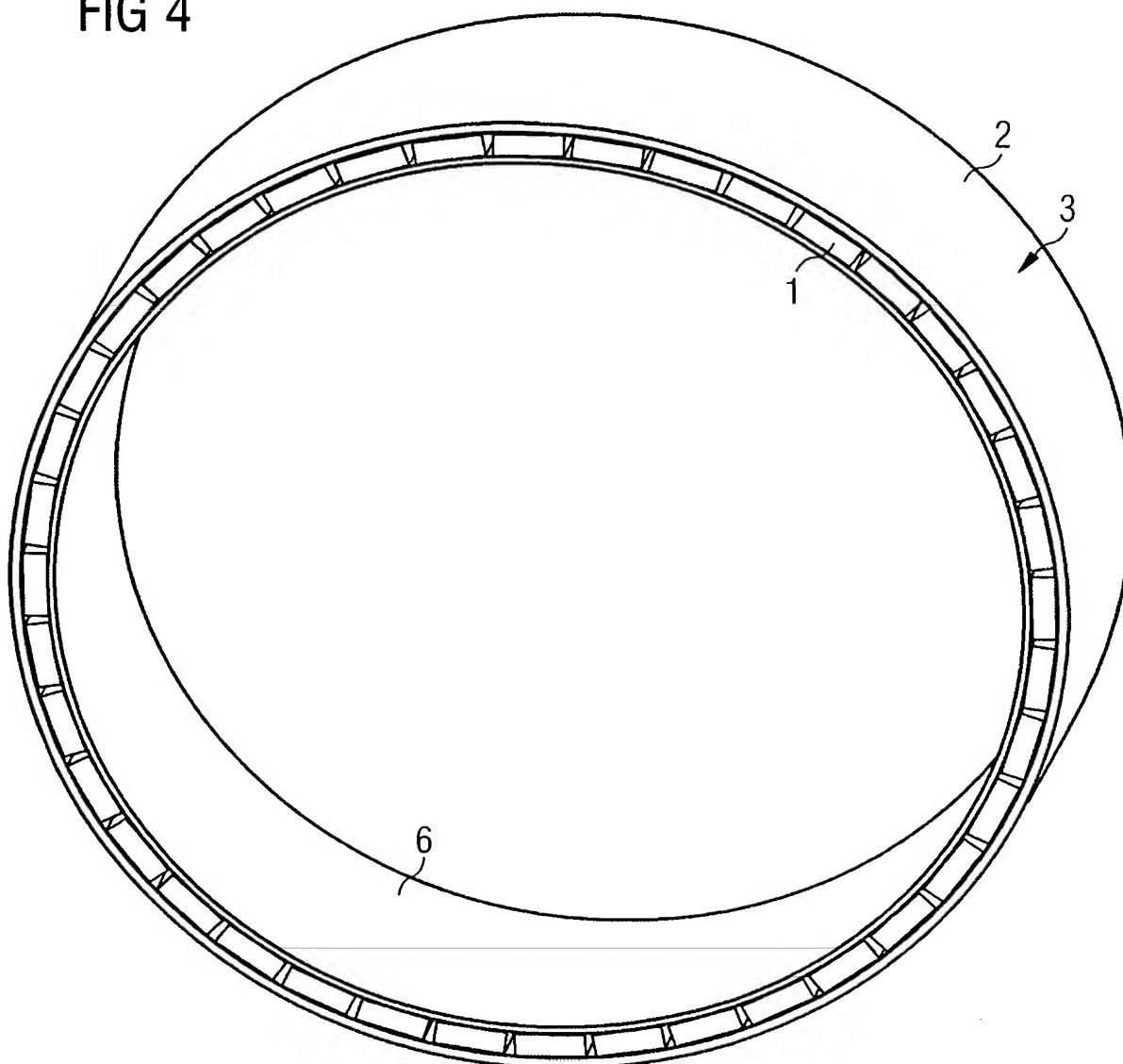


FIG 3

200217291

3/6

FIG 4



200217291

4/6

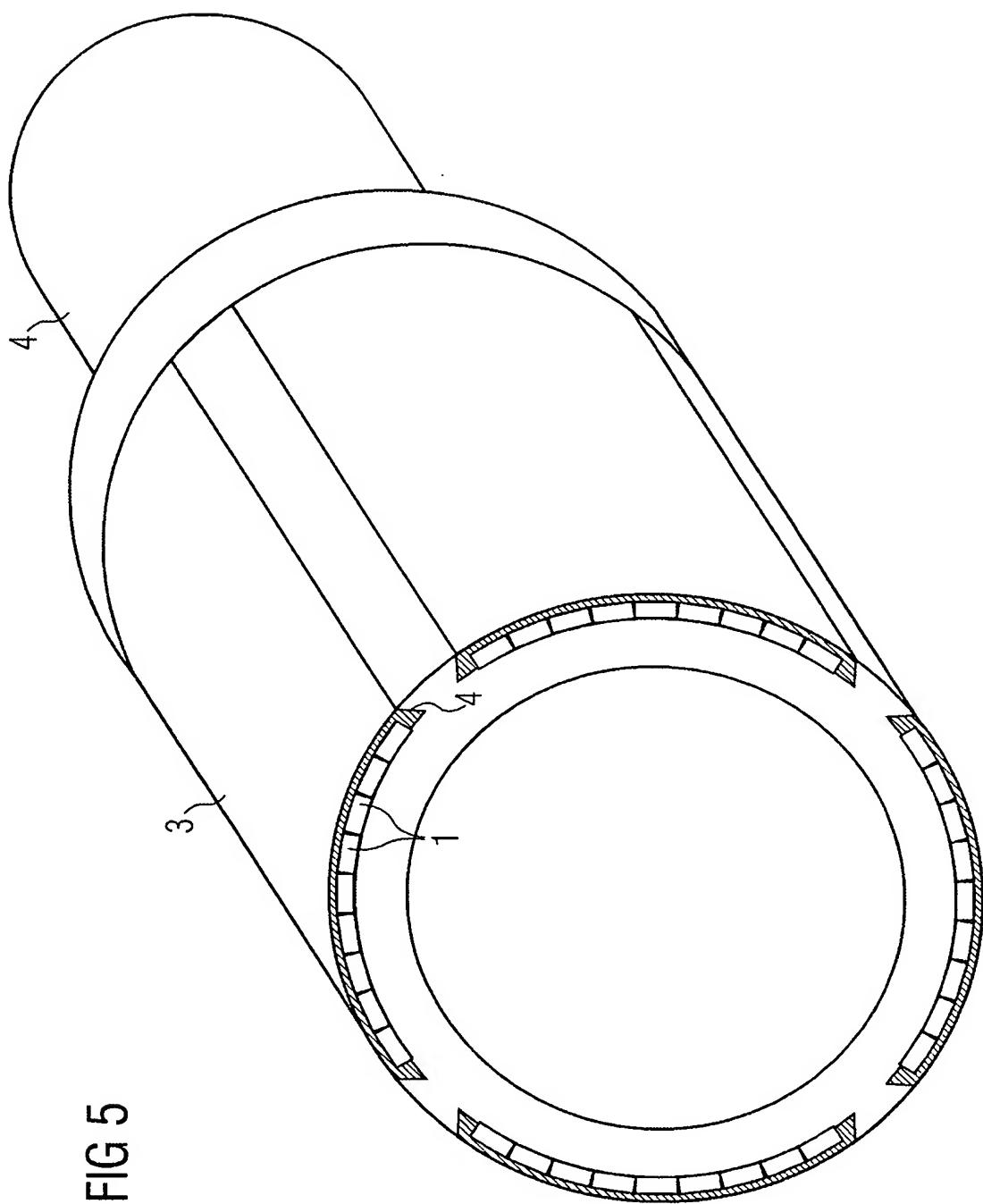


FIG 5

200217291

5/6

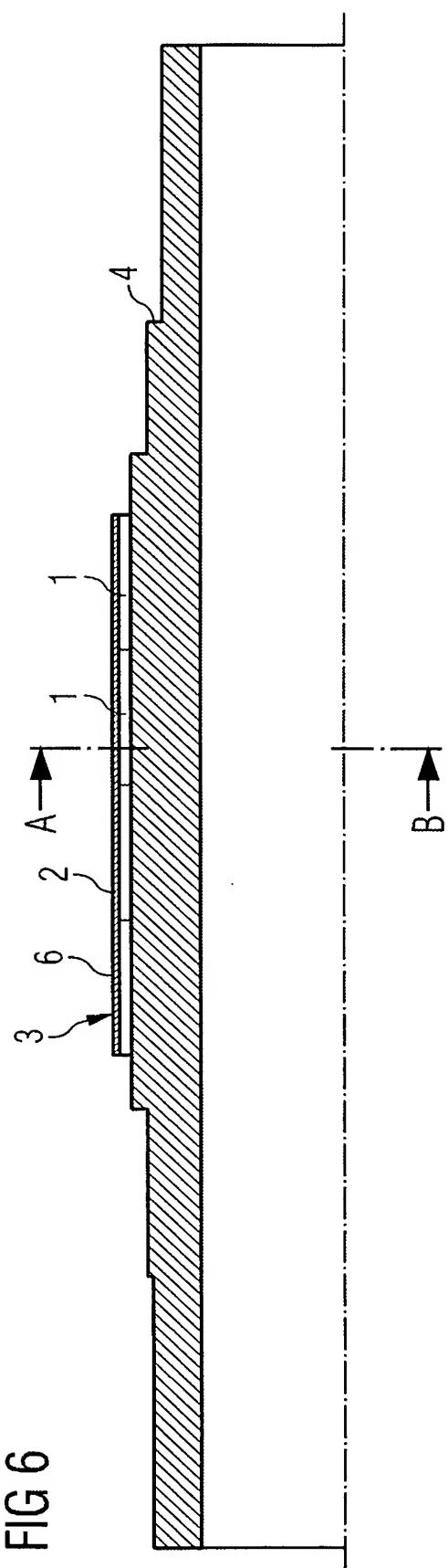


FIG 6

200217291

6/6

FIG 7

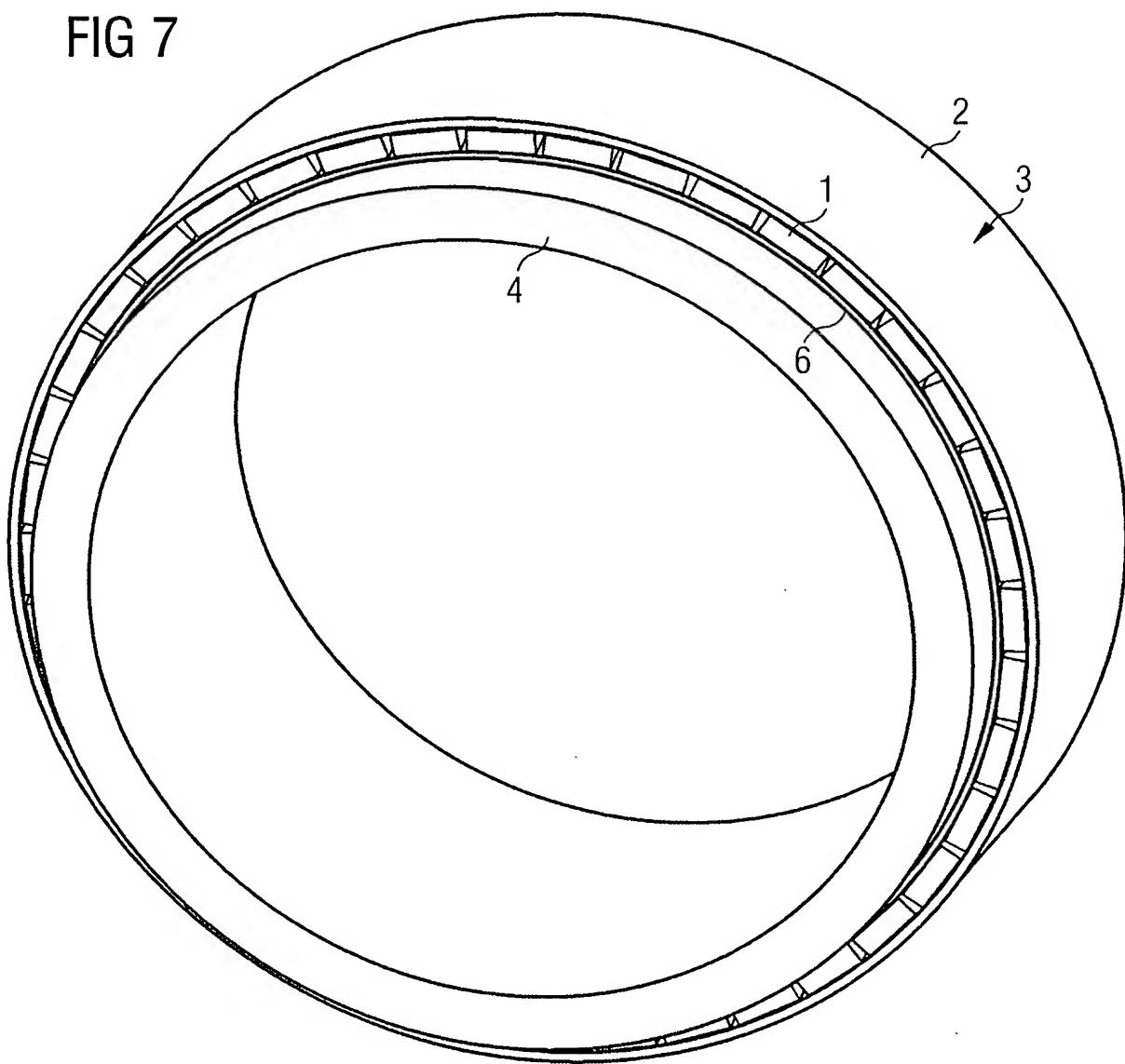


FIG 8

